

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09290533 A**

(43) Date of publication of application: **11.11.97**

(51) Int. Cl. **B41J 2/52**
B41J 2/44
H04N 1/60
H04N 1/46
// G03G 15/01

(21) Application number: **08107375**

(71) Applicant: **KONICA CORP**

(22) Date of filing: **26.04.96**

(72) Inventor: **SEKIGUCHI ATSUSHI**

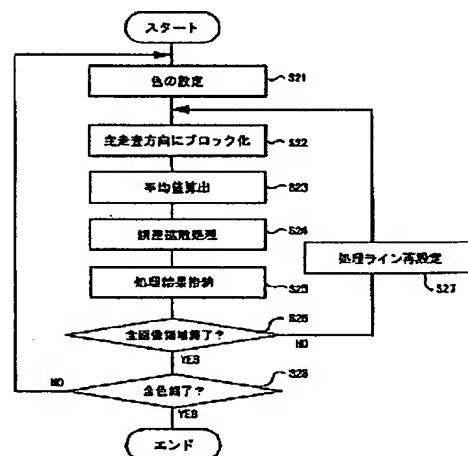
(54) **IMAGE FORMING DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the reproducibility of image density gradation against PWM of an image to be formed.

SOLUTION: A base color is set for an input image data composed of base colors of yellow, magenta, cyan and black, for example. (S21) The input image data is divided into blocks having a specified size in the main scanning direction. (S22) Average values for the density values of the blocks are obtained. (S23) The error diffusion treatment is performed on the average values. (S24) Different pixels are chosen for every base color at uniform pixel intervals in the main and sub scanning directions, and the results of the error diffusion treatment are stored in the pixels chosen. For the pixels that are not chosen by the thinning-out process, density values smaller than the results of the error diffusion treatment on the adjacent pixels are stored in them. (S25) This treatment is repeated in the whole sub scanning direction (S26, S27) and performed on the whole base colors (S28).



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-290533

(43) 公開日 平成9年(1997)11月11日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B41J 2/52			B41J 3/00	A
2/44			G03G 15/01	112 A
H04N 1/60			B41J 3/00	D
1/46			H04N 1/40	D
// G03G 15/01	112		1/46	Z
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全10頁)				

(21) 出願番号 特願平8-107375

(22) 出願日 平成8年(1996)4月26日

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 関口 敦史

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

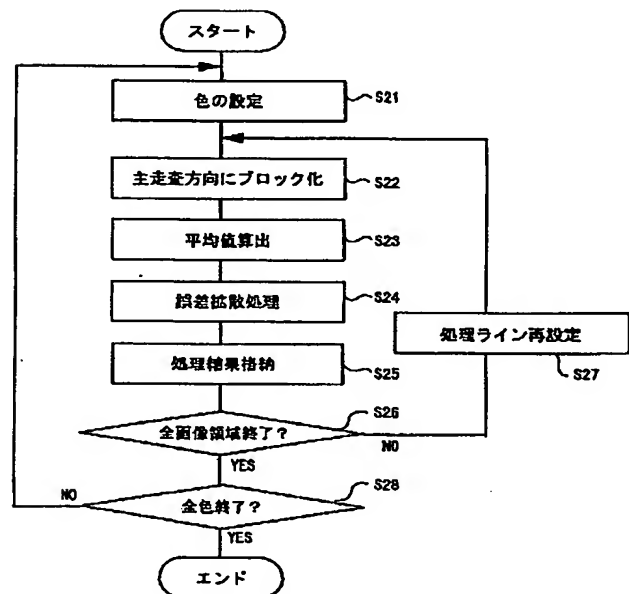
(74) 代理人 弁理士 笹島 富二雄

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 形成する画像のPWMに対する画像濃度階調の再現性を改善する。

【解決手段】 例えばイエロー、マゼンダ、シアン、ブラックの各基本色からなる入力画像データに対していずれか1色の基本色を設定し (S21)、主走査方向に所定のブロックサイズに分割する (S22)。このブロックの各濃度値に対する平均値を求め (S23)、該平均値に対して誤差拡散処理を施し (S24)、該誤差拡散処理結果を主・副走査方向に対して同一の画素間隔で、かつ、基本色毎に異なる画素を選択して格納する一方、間引きにより選択されない画素にたいしては隣接する画素の誤差拡散処理結果より小さい濃度値を格納する (S25)。この処理を副走査方向全体に繰り返し (S26、S27)、全基本色に対して行う (S28)。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】解像度に相当する画素ピッチに対して、画像形成用の露光手段の主走査方向、副走査方向の一方の静止露光径が大きい画像形成装置において、

入力画像データを複数の画素からなるブロックに分割するブロック分割手段と、

該ブロック内の各画素の濃度値の平均値を算出する平均値算出手段と、

該平均値に対して誤差拡散処理を行う誤差拡散処理手段と、

誤差拡散処理して得られた濃度値を前記ブロック内の一部の画素に格納し、他の画素には前記濃度値より小さい濃度値を格納する格納手段と、

該格納された濃度値で画像を形成する画像形成手段と、を含んで構成することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】解像度に相当する画素ピッチに対して、画像形成用の露光手段の主走査方向、副走査方向の一方の静止露光径が大きい画像形成装置において、

入力画像データに対して誤差拡散処理を行う誤差拡散処理手段と、

該誤差拡散処理して得られた濃度値を複数の画素からなるブロックに分割するブロック分割手段と、

該ブロック内の各画素の濃度値の平均値を算出する平均値算出手段と、

平均化処理して得られた濃度値を前記ブロック内の一部の画素に格納し、他の画素には前記濃度値より小さい濃度値を格納する格納手段と、

該格納された濃度値で画像を形成する画像形成手段と、を含んで構成することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】前記ブロック内の他の画素に格納される濃度値を 0 とする請求項 1 または請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】前記ブロック内の他の画素に格納される濃度値は、前記一部の画素に格納する濃度値の関数値とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置。

【請求項 5】前記入力画像データは、複数の基本色で表現されるカラー画像で、前記格納手段は、該基本色毎にブロック内の異なる画素位置に格納するようにした請求項 1 ～請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】複数の基本色で表現されるカラー画像を形成し、解像度に相当する画素ピッチに対して、画像形成用の露光手段の主走査方向、副走査方向の一方の静止露光径が大きい画像形成装置において、前記基本色毎に画素濃度値に対して誤差拡散処理を行う誤差拡散処理手段と、

前記各基本色毎に得られた該誤差拡散処理後の濃度値を、主・副走査方向に対して同一の画素間隔で、かつ、基本色毎に異なる画素を間引き選択して格納する一方、間引きにより選択されない画素には、隣接する画素の誤

差拡散処理後の濃度値より小さい濃度値を格納する格納手段と、

該格納された濃度値で画像を形成する画像形成手段と、を含んで構成することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】前記格納手段は、前記間引き選択されない画素に格納する濃度値を 0 とする請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】前記間引き選択されない画素に格納する濃度値は、前記誤差拡散処理後の濃度値の関数値とする請求項 6 または請求項 7 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザプリンタや複写機等の画像形成装置に関し、特に入力された画像データの階調の再現性を改善した画像形成技術に関する。

【0002】

【従来の技術】カラーレーザプリンタにおける現像からプリントまでの行程の概要を図12に基づいて説明する。図12において、帯電器121 で帯電された感光体ドラム122 上を、まずイエロートナー像に対応する画像信号によって変調されたレーザ光でラスター走査して潜像を形成し、該潜像を現像器123 によりイエロートナーで現像する。ここで、画像信号は図示しないカラースキヤナー（複写機の場合は装置と一体に備わる）や、コンピュータ等から供給される信号で、各トナーの各色に1画面のデータとして供給される。そして、上記と同様のサイクルをマゼンダ、シアン、ブラックのトナー毎に繰り返して感光体ドラム122 上に4色のトナー像を形成した後、転写極124 により一括して転写紙上に転写し、分離極125 で分離、定着器126 で定着することによりフルカラー画像を得ることができる。

【0003】ここで、画像信号は多値（8bit = 256 階調）の信号であるため、感光体ドラム上のドット形成も多値で行う必要があり、そのため従来よりパルス幅変調（PWM）による方式が知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】かかる画像形成装置において、画像を構成するそれぞれの画素ドットは、独立して存在して画像を形成しているのではなく、複数の画素ドットが重なり合った状態で画像を形成している。例えば600 dpi の解像度で画素ドットを形成すると、図13に示すように主走査方向および副走査方向の画素ドットピッチに対し、レーザのビーム径の方が大きくなり、各画素ドットそれぞれが隣合う画素ドットと重なり合うようになる。

【0005】そのため、画素ドットの書き込み制御を行うPWMと形成される画像の濃度との関係は、図14に示すようにPWMが約25%において、画像濃度が低濃度から高濃度まで一気に飽和するガンマ特性の高いものとなり、階調を制御することが困難である問題があった。こ

の階調特性を改善するために、例えば、レンズ等によりレーザビームの径を絞り、各ドットが重ならないように設定することが考えられるが、コストが増大して望ましくない。また、PWM値を減少させることによりビーム径を絞ることもできるが、所要の電位を発生させることができず、トナー付着量が減少し、目的の階調特性を再現することができないことがある。

【0006】そこで、本発明は、かかる従来の問題点に鑑み、コスト的に不利な手法等を用いることなく、文字の再現性として要求される解像度は維持しつつ画像濃度の階調特性を良好なものとして画質を向上させることを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】このため、請求項1に記載の発明は、解像度に相当する画素ピッチに対して、画像形成用の露光手段の主走査方向、副走査方向の一方の静止露光径が大きい画像形成装置において、入力画像データを複数の画素からなるブロックに分割するブロック分割手段と、該ブロック内の各画素の濃度値の平均値を算出する平均値算出手段と、該平均値に対して誤差拡散処理を行う誤差拡散処理手段と、誤差拡散処理して得られた濃度値を前記ブロック内の一部の画素に格納し、他の画素には前記濃度値より小さい濃度値を格納する格納手段と、該格納された濃度値で画像を形成する画像形成手段と、を含んで構成するようにした。

【0008】ここにおいて、画素ピッチとは、例えば解像度600dpiの画像形成装置では $42.3\mu\text{m}$ に相当し、静止露光径とは、露光手段の感光体上での光径であって、例えばピーク出力の $1/e^2$ 以上を有する領域の光径としてもよい。尚、静止露光径は、露光手段がレーザーである場合は、ポリゴンミラーおよび感光体が静止状態で、感光体表面でのビーム径を測定することにより得られる。また、LEDアレイの場合は、感光体が静止状態で、感光体表面でのLED1個相当におけるピーク出力の $1/e^2$ 以上を有する領域の光径を測定することにより得られる。

【0009】請求項2に記載の発明は、解像度に相当する画素ピッチに対して、画像形成用の露光手段の主走査方向、副走査方向の一方の静止露光径が大きい画像形成装置において、入力画像データに対して誤差拡散処理を行う誤差拡散処理手段と、該誤差拡散処理して得られた濃度値を複数の画素からなるブロックに分割するブロック分割手段と、該ブロック内の各画素の濃度値の平均値を算出する平均値算出手段と、平均化処理して得られた濃度値を前記ブロック内の一部の画素に格納し、他の画素には前記濃度値より小さい濃度値を格納する格納手段と、該格納された濃度値で画像を形成する画像形成手段と、を含んで構成するようにした。

【0010】請求項3に記載の発明は、前記ブロック内の他の画素に格納される濃度値を0とするようにした。

請求項4に記載の発明は、前記ブロック内の他の画素に格納される濃度値は、前記一部の画素に格納する濃度値の関数値とするようにした。請求項5に記載の発明は、前記入力画像データは、複数の基本色で表現されるカラー画像で、前記格納手段は、該基本色毎にブロック内の異なる画素位置に格納するようにした。

【0011】請求項6に記載の発明は、複数の基本色で表現されるカラー画像を形成し、解像度に相当する画素ピッチに対して、画像形成用の露光手段の主走査方向、副走査方向の一方の静止露光径が大きい画像形成装置において、前記基本色毎に画素濃度値に対して誤差拡散処理を行う誤差拡散処理手段と、前記各基本色毎に得られた該誤差拡散処理後の濃度値を、主・副走査方向に対して同一の画素間隔で、かつ、基本色毎に異なる画素を間引き選択して格納する一方、間引きにより選択されない画素には、隣接する画素の誤差拡散処理後の濃度値より小さい濃度値を格納する格納手段と、該格納された濃度値で画像を形成する画像形成手段と、を含んで構成するようにした。

【0012】請求項7に記載の発明は、前記格納手段は、前記間引き選択されない画素に格納する濃度値を0とするようにした。請求項8に記載の発明は、前記間引き選択されない画素に格納する濃度値は、前記誤差拡散処理後の濃度値の関数値とするようにした。

【0013】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、ブロック化された入力画像データの各ブロックに対する画素濃度値の平均値を求め、該平均値に対して誤差拡散処理を施した結果をブロックの一部の画素に格納することにより、露光手段の静止露光径を絞ることや露光体の処方を変更する等のコスト的に不利な手法を用いることなく、PWMの変化に対して画像濃度が急激に飽和する階調特性を、線形的に変化する階調特性にすることができ、以て、階調再現性が向上し、形成される画像の画質をより向上させることができる。特に、写真画像のような連続階調を有する画像の階調再現性において著しく画質を向上させることができる。また、平均化処理した後に誤差拡散処理することにより、ブロック単位で誤差拡散処理することになり、誤差拡散処理の計算負担を軽減することができ、以て、処理の高速化を図ることができる。

【0014】請求項2に記載の発明によれば、入力画像データの誤差拡散処理結果に対してブロック化し、該ブロック毎の誤差拡散処理結果の平均値をブロックの一部の画素に格納することにより、露光手段の静止露光径を絞ることや露光体の処方を変更する等のコスト的に不利な手法を用いることなく、PWMの変化に対して画像濃度が急激に飽和する階調特性を線形的に変化する階調特性にすることができ、以て、階調再現性が向上し、形成される画像の画質をより向上させることができる。特に、網点画像のような面積階調を有する画像の網点再現

性において著しく画質を向上させることができる。尚、全ての入力画像データの画素に対して誤差拡散処理を行うため、請求項1に記載の発明より計算負担は増大するが、入力画像データの特徴が活かされて精度が向上する。

【0015】請求項3に記載の発明によれば、ブロック内の他の画素に格納する濃度値を0にすることにより、ブロック内の1画素に対してのみ濃度値を格納することになり、隣接するブロックの画像濃度値に影響する度合いを軽減することができる。請求項4に記載の発明によれば、ブロック内の他の画素に格納する濃度値を誤差拡散結果の閾数値とすることにより、請求項3に記載の発明のように濃度値を0とすると濃度不足となるような場合に適用すると、該濃度不足が解消されてより適正な画像濃度とすることができ、迫力のある画像を得ることができる。

【0016】請求項5に記載の発明によれば、各基本色毎に異なる画素位置に配置することにより、形成する画像の色の重なりが低減され、特にハーフトーン部における発色性をより向上させることができる。請求項6に記載の発明によれば、入力されたカラー画像の各基本色毎に誤差拡散処理を施し、該誤差拡散処理結果を特定の画素間隔で各基本色毎に異なる位置に選択的に格納することにより、PWMの変化に対して画像濃度が急激に飽和する階調特性を線形的に変化する階調特性にすることができ、以て、階調再現性が向上し、形成される画像の画質をより向上させることができる。特に、写真画像のような連続階調を有する画像の階調再現性において著しく画質を向上させることができる。また、形成する画像の色の重なりが低減され、特にハーフトーン部における発色性をより向上させることができる。

【0017】請求項7に記載の発明によれば、間引き選択されない画素に格納する濃度値を0とすることにより、間引き選択した画素に対してのみ濃度値を格納することになり、隣接する画素の画像濃度値に影響する度合いを軽減することができる。請求項8に記載の発明によれば、間引き選択されない画素に格納する濃度値を誤差拡散結果の閾数値とすることにより、形成される画像の画像濃度がより増大し、画質をより向上させることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。図1は本発明による画像形成装置の概要構成を示している。図1を用いて構成と一連の作動の概要を説明すると、OPC感光層を表面に塗布した像担持体としての感光体ドラム10は一方方向（図では時計回り方向）に駆動回転され、除電器11による除電を行って前回プリント時の帯電を除去された後、帯電器12により周面に対し一様に帯電され、新たなプリントに備える。

【0019】かかる一様帯電の後、像露光手段13により

後述する出力画像データに基づいた像露光が行われる。像露光手段13はレーザー光源から発光されるレーザー光をポリゴンミラー131により回転走査され、 $f\theta$ レンズ132等を経て反射ミラー133により光路を曲げられ、予め前記帯電がなされた感光体ドラム10の周面上に投射されドラム表面に潜像が形成される。

感光体ドラム10の周縁にはイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、黒色（K）等のトナー（顔料）とキャリア（磁性体）との混合剤で構成される現像剤を夫々充填した現像器14が設けられていて、まず、1色目の現像がマグネットを内蔵し現像剤を保持しつつ回転する現像スリーブ141によって行われる。現像剤は、層形成棒によって現像スリーブ141上に所定の厚さに規制されて現像域へと搬送される。感光体ドラム10と現像スリーブ141の間にはACバイアス V_{ac} とDCバイアス V_{dc} とが重畳して印加される。ここで、感光体ドラム10の露光された部分の電位（接地電位）を V_L 、露光部分以外の帯電された感光層表面電位を V_H とし、DCバイアスの電位 V_{dc} を $V_H > V_{dc} > V_L$ が成立するように設定することにより、ACバイアス V_{ac} によってキャリアから離脱するきっかけを与えられたトナーは V_{dc} より電位の高い V_H の部分には付着せず、 V_{dc} より電位の低い電位 V_L の露光部分に付着し、顕像化され現像される。

【0020】このようにして1色目の現像が終わった後、2色目（例えばマゼンタ）の画像形成行程に入り、再び感光体ドラム10が一様帯電され、2色目の画像データによる潜像が像露光手段13によって形成される。3色目（シアン）、4色目（黒色）についても2色目と同様の画像形成行程が行われ、感光体ドラム10周面上には計4色の現像がなされる。

【0021】一方、給紙カセット21により給紙機構22によって給送された記録紙Pは、転写ベルト31を張架した転写ベルト装置30によって感光体ドラム10と転写ベルト31との間に形成されるニップ部（転写域）35へと給送され、感光体ドラム10周面上の多色像が一括して記録紙Pに移される。ここで、転写ベルト31の上流側保持ローラ32の軸32aに対して高電圧が印加され、この軸32aに転写ベルト31を挟んで対向する位置に設置された導電性ブラシ34は接地されており、給送されてきた記録紙はブラシ34と転写ベルト31との間に進入し、ブラシ34より記録紙Pに注入される電荷により転写ベルト31に吸引されつつ転写域へ進入する。感光体ドラム10より分離した記録紙Pは、転写ベルト31を張架する下流側の保持ローラ33の軸33bを対向電極として除電されながら転写ベルト31から分離する。転写ベルト31に付着したトナーはクリーニングブレード37により除去する。尚、転写ベルト31は多色像形成中は下流側の保持ローラ33の軸33bを回動中心として感光体ドラム10より離間されている。

【0022】転写ベルト装置30から分離した記録紙Pは、少なくとも一方のローラ内部にヒータを有する2本

の圧着ローラで構成される定着装置23へと搬送され、該2本の圧着ローラ間で熱と圧力とを加えられることにより付着トナーは溶融し、記録紙P上に定着された後、装置外へ搬出される。転写後の感光体ドラム10周面上に残ったトナーは除電器15により除電を受けた後、クリーニング装置16に至り、感光体ドラム10に当接したクリーニングブレード16aによってクリーニング装置16内に掻き落とされ、スクリュウ等により搬出後、回収ボックスへ貯留される。クリーニング装置16により残留トナーを除去された感光体ドラム10は除電器11による露光を受けた後、帯電器12によって一様帯電を受け、次の画像形成サイクルに入る。また、前記転写ベルト31から分離されず感光体ドラム10に巻きついて除電器15より上方に進入すると前記クリーニングブレード16aや電極ワイヤの破損させたりすることがあるため、該記録紙Pの巻きつきを検出するJAMセンサ36が前記除電器15の近傍に装着されている。

【0023】かかる画像形成装置の像露光手段に入力する画像信号に対し、誤差拡散処理を施した実施の形態について説明する。本実施の形態においては、入力された画像データを、目的とする解像度に応じて大きさが設定される所定画素数のブロックに分割し、該ブロック内の各画素値の平均値に対して誤差拡散処理を施した結果を各基本色毎に異なる位置に配置して画像を形成するようにした。

【0024】尚、感光体表面におけるビーム径は、主走査方向に対しては $63\mu\text{m}$ 、副走査方向に対しては $75\mu\text{m}$ であった。この入力画像データに対する誤差拡散処理の具体的な処理内容を図2のフローチャートに示した。ここでは、例えば8bit 階調のY、M、C、Kの基本色で表現されるカラーの入力画像データに対し、解像度を600dpiとして画像形成するための出力画像データを副走査方向に1処理ラインずつ求めることを考える。この処理は、例えばY、M、C、Kの順で各色毎に行うようにする。

【0025】そこで、まずYの入力画像データを選択し（ステップ21、以降S21と記す）、該Yの入力画像データに対し、 2×2 画素を1単位としたブロックを主走査方向全体に渡り設定する（S22）。このときのブロックの画素サイズは、解像度等の条件により適宜変更して設定するものとする。図3にはYの入力画像データの一例を示した。ここでは入力画像データの左上の合計4ブロックB1、B2、B3、B4に着目して説明することにする。

【0026】次に、設定した各ブロック毎にブロック内の濃度値の平均値を算出する（S23）。図4に前記4つのブロックに対する各画素濃度値の平均値を算出した結果を示した。このように、入力画像データの主走査方向に1処理ライン分（この場合2走査ライン）のブロックに対して、それぞれ平均値を算出する。そして、求めた平均値に対して誤差拡散処理を施す（S24）。この誤差

拡散処理とは、注目位置の画素濃度値を所定の多値化数に応じて決定するしきい値で多値化した際に発生する画像データとの誤差分を、前記選択された誤差拡散マトリクスの拡散係数に応じて、今後多値化されるべき周辺の画素に分散するものである。

【0027】本実施の形態においては、指定した多値化数になるように多値化処理を行うことにより多値化画像データを生成し、該多値化画像データと入力画像データとの差分を求めてこれを誤差とする。つまり、この多値化処理を5値化処理とすると、入力画像信号を8bit

（256 階調）として図5に示す濃度値の範囲を設定し、それぞれの濃度範囲に対応して5値化する。例えば、図4のブロックB1に着目すると、平均値“53”は前記濃度値の範囲32～95に含まれるため5値化結果は“63”となり、平均値“53”と該5値化結果“63”との差“-10”がブロックB1における誤差となる。

【0028】次に、この誤差を図6に示す誤差拡散マトリクスの拡散係数と積算処理する。一般的に、誤差拡散マトリクスには様々な種類が存在するが、本実施の形態においては 2×2 画素のマトリクス内で注目位置（*印で表示されている画素）の右方および下方の拡散係数を $3/8$ 、斜め右下方の拡散係数を $2/8$ とした誤差拡散マトリクスを一例として用いることにする。かかる誤差拡散マトリクスとの積算処理結果の出力位置としては、図7に示すように注目位置71に隣接する画素、即ち、誤差拡散マトリクスに具体的な拡散係数が設定されている3か所に対応した入力画像データの各画素に格納する（S25）。

【0029】図8にブロックB1を注目位置としてブロックB1の誤差に対して誤差拡散処理を行った結果を示した。注目位置の画素濃度値は前述のように“63”であり、誤差は“-10”である。したがって、ブロックB2では当初の画素濃度値（平均値）“32”にブロックB1の誤差拡散分 $-10 \times 3/8$ を加えた値（値は整数とし、小数は四捨五入する）、つまり“28”がブロックB1からの誤差伝播結果となる。同様にブロックB3、B4に対してもブロックB1からの誤差拡散を行うと、ブロックB3における誤差伝播結果は“152”となり、ブロックB4においては“45”となる。

【0030】該注目位置に対する誤差拡散処理を終了した後、注目位置の主走査方向右方に隣接するブロックB2を新たな注目位置として上述と同様な誤差拡散処理を行う。即ち、ブロックB2を注目位置として選択し、ブロックB2の誤差伝播結果“28”を5値化することにより5値化結果“0”を得る。このときの誤差は“28”となる。この誤差を前述同様に他のブロックに誤差拡散させる。

【0031】このようにして、誤差拡散処理を主走査方向の1処理ライン全体に対して施し、該誤差拡散処理が全画像領域に対して終了したかを判定し（S26）、終了していない場合は副走査方向の次なる1処理ラインの各

ブロックを処理対象として選択し (S27)、S22から再度処理を行う。すると、各ブロックに対する最終的な誤差拡散処理後の画素濃度値は、図9に示すようになる。即ち、図9の各ブロックの中段に示す5値化結果が最終的な誤差拡散処理結果となる。尚、ブロックB4に対しては、ブロックB1, B2, B3からの誤差を誤差拡散することにより誤差伝播結果“64”が得られ、該誤差伝播結果を5値化することにより最終的な誤差拡散処理結果“63”が得られる。

【0032】そして、全画像領域の誤差拡散処理が終了した場合は、次なる基本色、例えばC, M, Kに対する入力画像データに対してそれぞれ同様な処理を行う (S28)。以上の処理により得られた誤差拡散結果を、 2×2 画素のブロックそれぞれに対して各基本色毎に異なる所定画素に格納する。この格納処理を全基本色に対して施すことにより、該格納された出力画像データは、例えば図10に示すように各基本色がそれぞれ1画素おきに整然と配列されることになる。

【0033】また、前記ブロックの所定画素で、得られた画像濃度値に対して係数を乗じて格納することも可能である。例えばYの場合、 2×2 画素の左上画素には係数1を、右上画素には係数 $1/4$ を、左下画素には係数 $1/3$ を右下画素には係数 $1/8$ を乗じる。さらに、各基本色毎に最大となる係数の画素を異なる位置に配置することにより、形成する画像の色の重なりが軽減され、ハーフトーン部における発色性をより向上させることができる。

【0034】ここで、ブロック化することなく誤差拡散処理を行った結果を出力画像データとして格納する際には、各基本色毎に異なる位置に格納されるように出力位置を制限する。つまり、Yに対する誤差拡散処理結果を図11(a)に示す白塗りのマーク (☆, ○, □, △) 位置だけに格納するようにする。尚、図中のスタート位置における☆印は誤差拡散処理による誤差の影響をどこからも受けず、また、○印は左方からのみ、□印は上方からのみ、△印は左方および上方から誤差の影響を受けることを表している。同様にして、M, C, Kの各基本色に対しても図11(b), (c), (d)に示す位置にそれぞれ格納し、他の画素、即ち黒塗りのマーク (★, ●, ■, ▲) 位置には0を格納する。

【0035】以上の処理を終了すると、格納された出力画像データは、図10に示すように各基本色がそれぞれ1つおきに整然と配列されることになる。尚、該誤差拡散処理結果の格納位置を前述の格納位置に加え、例えば該格納位置の隣の画素位置に該誤差拡散処理結果の値の何割かの値を格納して、全体の画像濃度をより増大させてもよい。特に、濃度値を0とするときに濃度不足となる場合に適用すると、濃度不足が解消され、迫力のある画像を得ることができる。

【0036】そして、この出力画像データを前述の像露

光手段に入力することにより、出力画像データを記録紙に出力する。以上説明したように、本実施の形態においては誤差拡散処理後の画像データを各基本色毎に異なる位置に格納することにより、露光手段の静止露光径を絞ることや露光体の処方を変更する等のコスト的に不利な手法を用いることなく、PWMの変化に対して画像濃度が急激に飽和する階調特性を、線形的に変化する階調特性にすることができ、以て、階調再現性が向上し、形成される画像の画質をより向上させることができる。特に、連続階調を有する画像の階調再現性や網点画像における網点再現性において著しく画質を向上させることができる。

【0037】また、各基本色同士の重なりを極力避けるように格納位置を設定することにより、各基本色の画素ドットがそれぞれ異なる位置に形成され、これにより特にハーフトーン部における発色性をより向上させることができる加法的な減法混色とすることができると共に、隣接する画素の画像濃度値に影響する度合いを軽減することができる。

【0038】尚、前記の入力画像データの階調特性変換処理は、画像形成装置の内部で行ってもよく、画像形成装置の外部で処理した後、処理された画像データを画像形成装置に入力する構成としてもよい。また、本実施の形態においては、入力画像データをブロック化し、該ブロック毎の画素濃度値を平均化処理した結果に対して誤差拡散処理を行っているが、入力画像データをそのまま誤差拡散処理してからブロック化し、該ブロック毎の画素濃度値を平均化処理するようにしてもよく、また、ブロック化や平均化処理を行わずに誤差拡散処理だけを行うようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 カラーレーザープリンタの概略構成図。

【図2】 本実施の形態における階調特性の変更処理のフローチャート図。

【図3】 イエローYに対する入力画像データの一例を示す図。

【図4】 ブロック内の画素濃度値を平均化した結果を示す図。

【図5】 5値化処理を行う際の濃度範囲の設定値を示す図。

【図6】 2×2 画素の誤差拡散マトリクスの一例を示す図。

【図7】 誤差拡散マトリクスとの積算処理を説明する図。

【図8】 ブロックB1に対する誤差を拡散させた結果を示す図。

【図9】 誤差拡散処理結果を示す図。

【図10】 各基本色毎の誤差拡散処理結果の格納位置を示す図。

【図11】 出力画像データにおける各基本色毎の格納

位置を示す図。

【図 1 2】 画像形成装置の構成図。

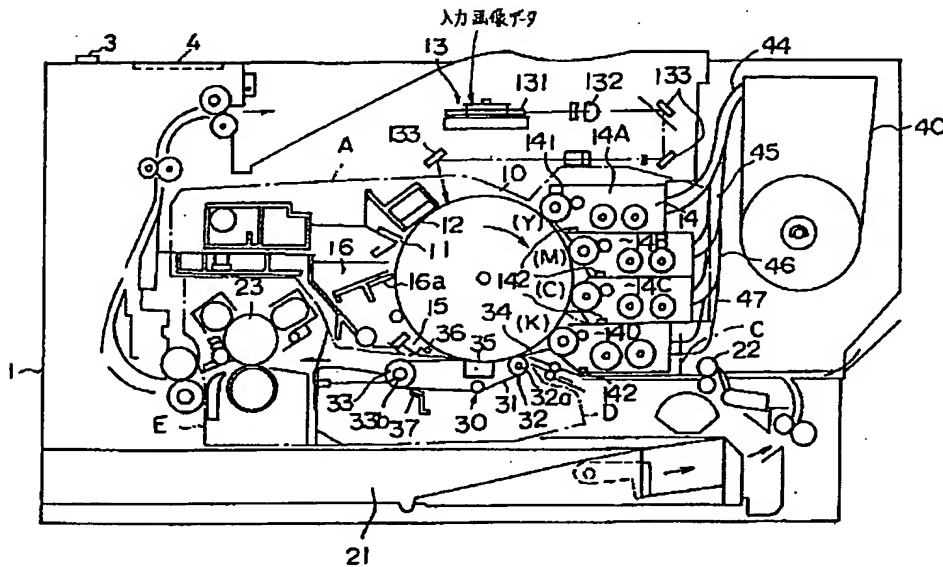
【図 1 3】 画素ドットピッチとレーザー光のビーム径との関係を示す図。

【図 1 4】 PWMに対する画像濃度の関係を示す図。

【符号の説明】

B1, B2, B3, B4 ブロック

【図 1】



【図 3】

B1		B2		
28	32	73	25	...
102	50	22	8	...
161	215	83	42	...
147	101	48	15	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

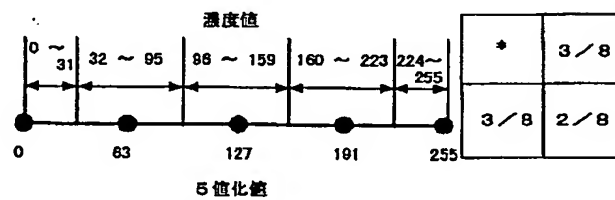
【図 1 0】

Y	M	Y	M	...
K	C	K	C	...
Y	M	Y	M	...
K	C	K	C	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 4】

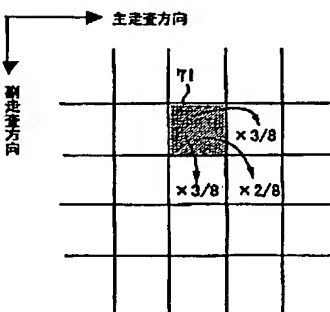
B1		B2	
53	32		
156	47		

【図 5】

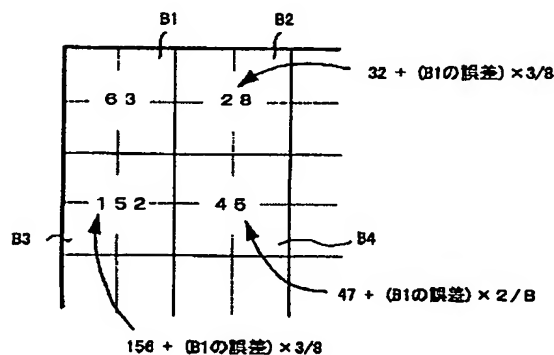


【図 6】

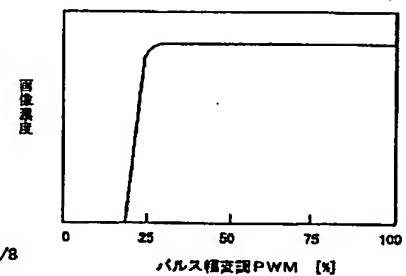
【図 7】



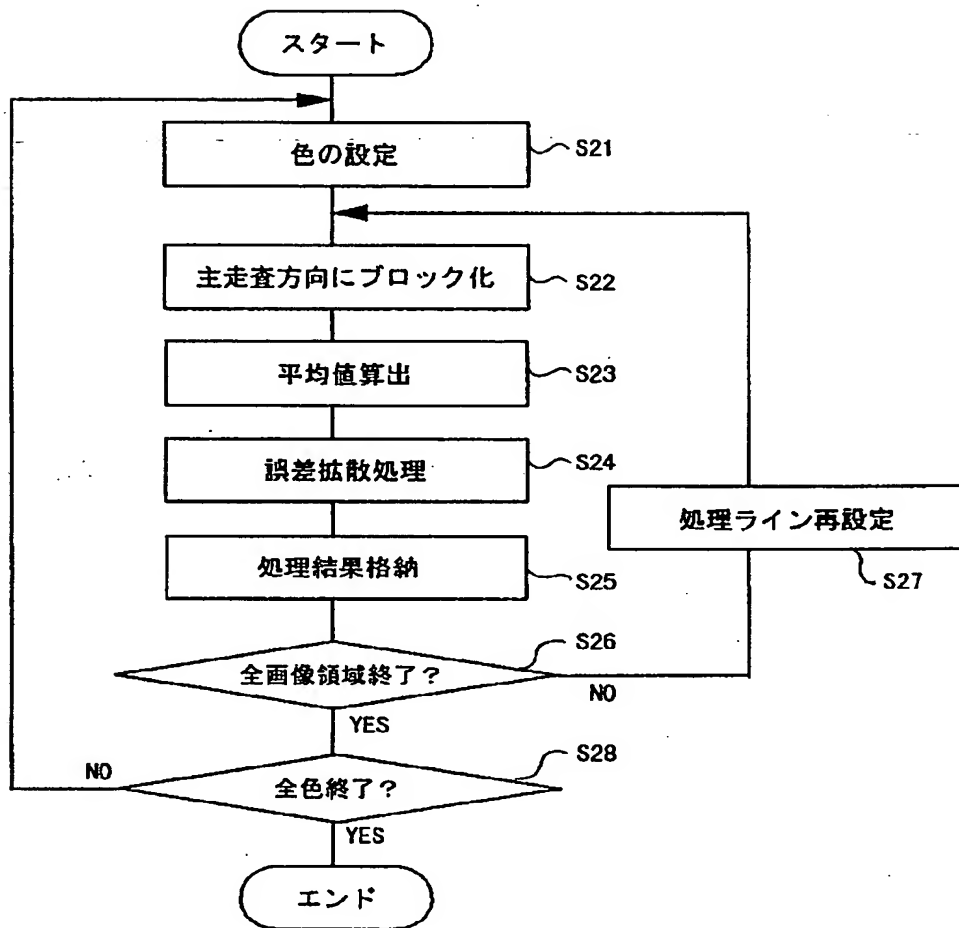
【図 8】



【図 1 4】



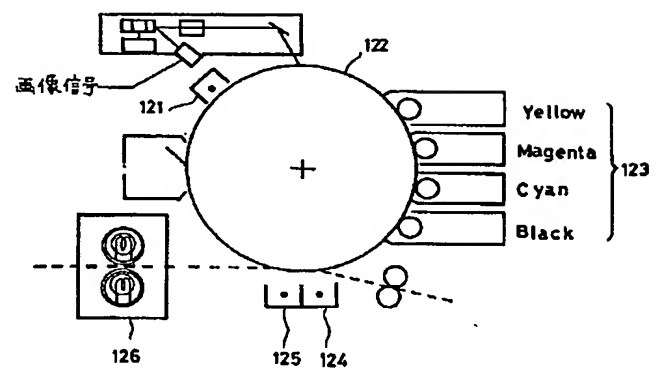
【図 2】



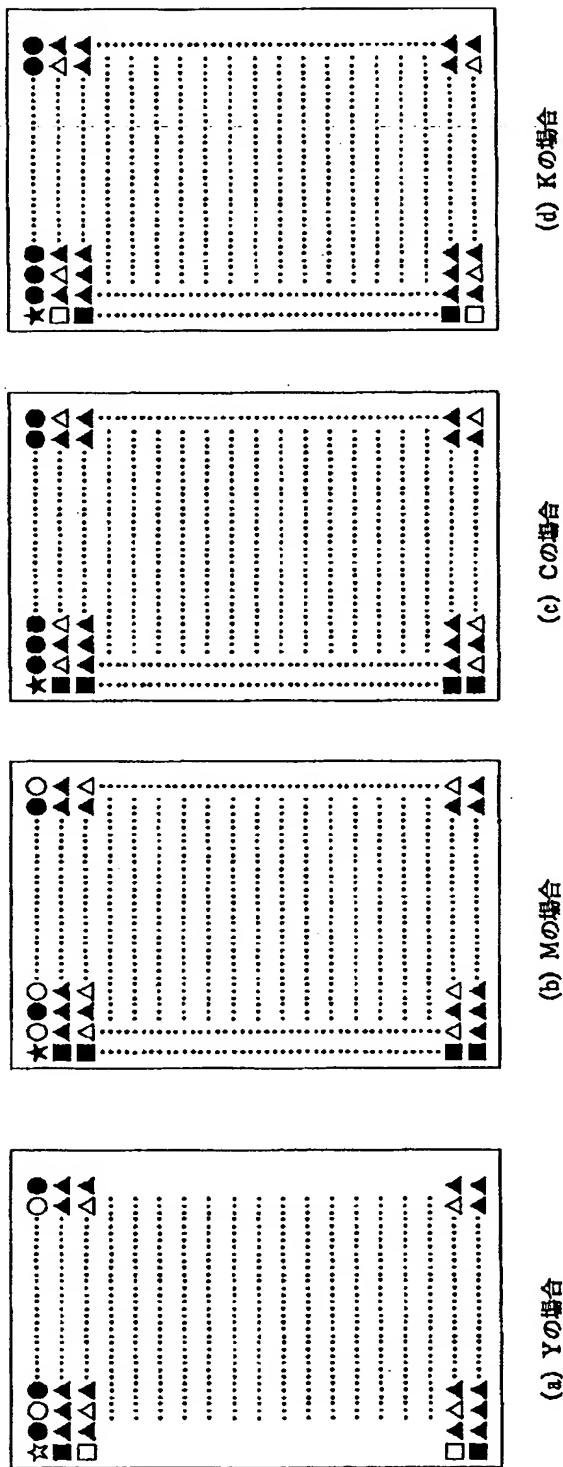
【図 9】

B1	B2	
—	28	上段 誤差伝播値
63	0	中段 5 値化結果 (誤差拡散結果)
(-10)	(28)	下段 (誤差)
152	64	$47 + (B1の誤差) \times \frac{2}{8}$ $+ (B2の誤差) \times \frac{3}{8}$ $+ (B3の誤差) \times \frac{3}{8}$
127	63	
(25)	(1)	
B3	B4	

【図 1 2】



【図 1 1】



【図 1 3】

